

0200  
#2

Attorney Docket No. Q59071  
PATENT APPLICATION

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of:

Takashi MURAI

Appln. No.: 09/559,820 ✓

Group Art Unit: Not yet assigned

Filed: April 28, 2000

Examiner: Not yet assigned

For: RETAINER FOR ROLLING BEARINGS

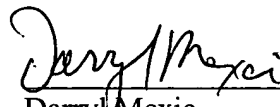
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

  
Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 11-123015  
Japan 2000-099171

Date: June 13, 2000

Inventor: Takashi MURAI  
Appl. No. 09/559,820 Q59071  
Filing Date: 04/28/00 Grp. Art No. N/A  
DM/(202) 293-7060  
Priority Document 1 of 2

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 4月28日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第123015号

出 願 人  
Applicant(s):

日本精工株式会社

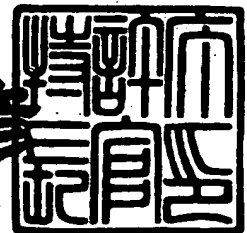


CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 299048

【提出日】 平成11年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 19/00

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

    【氏名】 村井 隆司

【特許出願人】

    【識別番号】 000004204

    【氏名又は名称】 日本精工株式会社

    【代表者】 関谷 哲夫

【代理人】

    【識別番号】 100066980

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

    【識別番号】 100075579

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103850

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 001638

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006534

【包括委任状番号】 9402192

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 転がり軸受用保持器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 転動体が収容されるポケットについて仕上げ加工する際に、加工部の輪郭形状が成形後の保持器半径方向に沿ったポケット断面形状となっている工具を用意し、当該工具の加工部を、予め設けたポケット用下穴に保持器半径方向から挿入して、保持器の軸方向及び公転方向に平行移動することで上記ポケットを成形したことを特徴とする転がり軸受用保持器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般産業機械をはじめ鉄鋼機械、建設機械、鉄道車両等に使用される転がり軸受、特にころ軸受に組み込まれる保持器に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般産業機械等で使用される転がり軸受に組み込まれ且つ精度の高い保持器としてはもみ抜き保持器があり、もみ抜き保持器としては、金属製の分割型タイプが一般的である。この分割型のもみ抜き保持器は、図 6 に示すように、公転方向に並ぶ複数の柱 50 と一方の側板 51 とからなるポケット形成部品 52、及び他方の側板を構成するフランジ部品 53 の 2 部品 52、53 から構成され、分割された状態で、ポケット形成部品 52 について保持器軸方向 X からポケットの仕上げ加工が施されて、保持器公転方向 Y を向く面 50a が任意の断面形状に成形される。

【0003】

また、一体型のもみ抜き保持器にあっては、従来、ポケットの断面形状は保持器半径方向に向けてストレート形状のものが一般的である。

なお、プラスチック保持器においては、射出成形で製造されることから、一体型の保持器であっても、種々の形状のポケット断面形状を形成することが可能となっている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記分離型のもみ抜き保持器にあっては、通常、ポケットの仕上げ加工は、工具の主軸を保持器軸方向Xに向けた状態でフライスなどの加工部をポケットの下穴に挿入した後、その挿入した加工部を保持器軸方向Xに対し垂直な方向に平行移動しながら切削加工することで行われる。このため、保持器本体の内外径面とポケットとの交差部分に必ずバリが発生することから、後工程でそのバリを除去する工程が必要となる。

## 【0005】

また、上記ポケットの仕上げ加工の後に、分離されていたポケット形成部品52とフランジ部品53とを固定するためのカシメ工程が必要となる。このとき、フランジ部品53をポケット形成部品52の柱50にリベット接合する必要があるが、締結固定の為のリベット54やボス等には、軸受仕様に伴い必然的に許容される大きさが限定される。このようなことにより、保持器の柱等の強度に制限が生じることもある。

## 【0006】

また、ころ軸受の保持器を考えた場合、ミーリング加工およびブローチ加工で上記ポケットの仕上げ加工を行う場合には、切削加工用の工具の主軸（回転軸）を保持器軸方向Xに向けた状態で切削加工を行う関係から、ポケットにおける四隅の角アールは、一般的に転動体端面の角アールよりも必然的に小さく成形されてしまう。この結果、従来にあっては、軸受使用時における転動体からの上記ポケットの四隅部分への応力集中が大きくなり、保持器の精度や寿命の点から問題となる。

## 【0007】

また、上記仕上げ加工法は、一体型の保持器には採用できない。

一方、上記一体型のもみ抜き保持器では、上述のように、ポケットの保持器半径方向に沿った形状はストレート形状のものが一般的であるため、保持器の案内方式が必然的に軌道輪案内タイプに限定されることが多い。この一体型のもみ抜き保持器を、転動体案内タイプとするには、ポケットの仕上げ加工後に更に加工

工程を追加して、転動体に規制案内されるためのばれ止め部（引っ掛かり部）をポケットに設ける加工等の処置が必要とされる。

【0008】

なお、プラスチック保持器においては、保持器材料（樹脂）等から生じる強度問題や温度問題等の面から、軸受として使用される環境仕様が限定されることが多く、より広範囲な使用条件に耐えられる一体型の保持器が望まれている。

本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、ポケット加工精度が良く、且つ一体型の保持器に好適な転がり軸受用保持器を提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、転動体が収容されるポケットについて仕上げ加工する際に、加工部の輪郭形状が成形後の保持器半径方向に沿ったポケット断面形状となっている工具を用意し、当該工具の加工部を、予め設けたポケット用下穴に保持器半径方向から挿入して、保持器の軸方向及び公転方向に平行移動することで上記ポケットを成形したことを特徴とする転がり軸受用保持器を提供するものである。

【0010】

ここで、上記工具の加工部とは、ブローチやフライスなどの切削加工における刃部や放電加工などの特殊加工の工具における電極部などである。

また、加工部の輪郭形状は、通常は、主軸（回転軸など）に沿った先端形状であるが、その輪郭形状の基準となる軸は、ポケット用下穴に挿入した加工部の主軸をポケット半径方向に向けた状態で加工する場合には、主軸が基準となるが、ポケット用下穴に挿入した加工部の主軸をポケット半径方向から所定角度傾けた状態で加工する場合には、その傾いた軸が基準となる。

【0011】

本発明によれば、あらかじめ設定した任意の保持器ポケットの設計形状（仕上がり形状）と同じ輪郭を持つ刃部や電極等々の加工部を、保持器の軸方向および公転方向に平行移動することでポケット面を切削などを施して仕上げ加工を行う

ので、一体型の保持器であっても、ポケット断面形状に制限が発生せず、任意の形状にポケット面を成形可能になる。

#### 【0012】

従って、従来のような一体型のもみ抜き保持器等であってもポケット断面形状がストレート形状に限定されることも無く、したがって、本発明の保持器を組み込んだ転がり軸受の保持器案内形式についても転動輪案内タイプに限定されることもない。

また、加工部の輪郭形状を変更することでポケット断面形状に任意の曲率を持たせることができることから、ポケットに収容された転動体（ころ）と保持器との接触応力を緩和したり潤滑条件を改善した適切なポケット形状に成形することが可能となる。

#### 【0013】

このとき、上記ポケットの仕上げ加工を行う工具で、ポケットの四隅の角アールの加工を行うことで、当該角アールの曲率をポケットに収容するころ端面の角アールよりも大きな曲率に設定可能となり、ころ軸受用保持器の場合に軸受使用時における当該角アール部分での応力集中を緩和させることも可能となる。

さらに、上記工具の加工部の輪郭の一部を、転動体のばれ止め用（引っ掛かり部）や各部のエッジ部加工用の形状とすることで、ポケット面の仕上げ加工と同時にばれ止め部やエッジ部が同時に形成可能となると共に、仕上げ加工によるバリ発生を防止可能となる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

本実施形態は、NU218の円筒ころ軸受用ころ案内もみ抜き一体型保持器を例に挙げて説明する。図1は、ポケット1の成形が完了した状態での保持器を示す斜視図である。

#### 【0015】

なお、本実施形態ではポケット1の仕上げ形状の例として、保持器公転方向Yを向く面1a（柱2に形成される面）が、図2に示すように、半径方向Zに沿っ



て所定の曲率を持った円弧形状に、保持器軸方向Xを向く面1 b（側板3に形成される面）が半径方向Zに沿ってストレート形状の場合を例に挙げて説明する。

本実施形態におけるポケット1の仕上げ加工を行う工具の加工部はシャンク4に取り付けられたフライス5から構成される（図2参照）。

【0016】

そして、ポケット1における保持器公転方向Yを向くポケット面1 aを成形する工具7のフライス5の輪郭形状6は、回転軸方向Xに沿った刃先の形状が、図2に示すように所定の曲率を持った円弧形状に設定され、仕上げ後のポケット断面形状1 aと同じ円弧形状に設定されている。この工具を第1工具7と呼ぶ。

また、ポケットにおける保持器軸方向Xを向くポケット面1 bを成形する工具のフライスの輪郭形状は、図示しないが、回転軸に沿った刃先の形状がストレート形状となってつまり円柱状の形状となって、仕上げ後の保持半径方向Zに沿ったポケット断面形状と同じ輪郭形状に設定されている。この工具を第2工具と呼ぶ。

【0017】

そして、保持器半径方向Zから見た図である図3に示すように、予め設けたポケット用の下穴に、上記各工具7、8の加工部であるフライス5、8 aを順次、保持器半径方向Z（本実施例では外径側）から挿入し、その状態で保持器軸方向Xおよび公転方向Yに軸回転された状態で平行移動してポケット1を目的とする断面形状に切削加工して成形する。

【0018】

すなわち、第1工具7を使用した仕上げ加工では、図3に示すように、保持器半径方向Zからフライス5を挿入し、回転軸Pを保持器半径方向Zに向けた状態を保持させ且つ軸回転させた状態で、保持器公転方向Yを向く面1 aの一端部に当てそのまま保持器軸方向Xに直線状に平行移動させるだけで、当該公転方向Yを向くポケット面1 aを切削加工する。これを2つの面について行うことで、フライス5の輪郭形状6と同じ断面形状につまり設計した任意の断面形状に成形される。

【0019】

同様に、第 2 工具 7 のフライス 8 a を下穴に挿入し、回転軸を保持器半径方向 Z に向けた状態を保持させ且つ軸回転させて、保持器軸方向 X を向く面 1 b の一端に当てそのまま保持器公転方向 Y に直線状に平行移動させるだけで、当該保持器軸方向 X を向くポケット面 1 b がストレート形状に切削加工される。

上記第 2 工具 8 による保持器軸方向 X を向くポケット面 1 b の切削加工と一緒に、第 2 工具 8 のフライス 8 a を四隅の各角部に向けて平行移動することで、四隅の逃げ部 1 c が切削加工される。これにより、この四隅の角アールの曲率は、フライスの回転半径以上となる。

#### 【0020】

以上のような加工を全てのポケット用下穴に繰り返すことで、保持器のポケット 1 が目的の形状に成形される。

このように、一体型の保持器であっても、フライス 5, 8 a の輪郭形状を適宜変更することでポケット断面形状を任意に設定できるようになる。

また、ポケット面の加工についても、各ポケット面 1 a、1 b について、保持器公転方向 Y や保持器軸方向 X に沿って対応する工具を直線状の平行移動して切削加工を行うだけで目的とする断面形状に成形できるなど、その加工精度についても、機械の持つ加工精度（位置決め精度など）および円周割り出し精度に依存出来ることから、保持器各部の加工後の精度が高く設定される。

#### 【0021】

また、工具の加工部の輪郭を変更することで、ポケット断面に任意の曲率を持たせることができるため、本保持器を組み付けた転がり軸受では、ポケットに収容した転動体（ころ）と保持器との接触応力も緩和出来るとともに、潤滑条件も改善することも可能となる。

このとき、ポケットの四隅の角アールの曲率も転動体端面の角アールよりも大きく設定されて、軸受使用時における応力集中が緩和させて保持器精度の経時的な劣化防止や寿命向上に繋がる。

#### 【0022】

ここで、第 2 工具 8 で上記角アールの切削加工を施す場合で説明しているが、図 4 に示すように、第 1 工具 7 で四隅の逃げ部 1 c の加工を実施しても良いし、

第3の工具を用意して切削しても良い。さらに、第1工具7によって、保持器軸方向Xを向く面1bを切削加工して、第2工具8を不要としても良い。

また、図2では詳細図示していないが、ポケットの保持器半径方向Zの両端角部、つまり保持器本体の内外径面とポケットとの交差する角部分と対向する位置にある加工部について、当該角部を切削してバリ取り用のC面取り（45度面取り）が形成されるように加工部の輪郭形状を構成すると、ポケット面の仕上げ加工と同時に、保持器本体の内外径面とポケットとの交差部におけるバリ発生が防止できる。また、当然バリ取り用ではなく、潤滑性向上のために任意のR形状にしても良い。

#### 【0023】

以上のように、本発明に基づき成形された保持器にあっては、任意のポケット断面形状を有することが出来ると共にころ軸受にあっては角部での応力集中の緩和も図れるため、保持器の広範囲な設計が可能な一体型保持器を提供することができる。したがって、従来から望まれていた強度問題、使用環境問題等を解決することが出来る。

#### 【0024】

なお、本実施形態では、黄銅製のもみ抜き保持器の一体型ころ案内保持器を例に説明しているが製作しているが、当然に、プラスチック保持器やプレス保持器等、保持器材質や保持器形状にとらわれることはなく、本発明に基づく加工によるポケットの仕上げ加工は可能である。つまり、本発明はもみ抜き保持器に限定されるものではない。また、一体型の保持器に限定されず分離型の保持器であっても良い。

#### 【0025】

また、保持器公転方向Yを向いた各ポケット断面形状についても、本実施形態にとらわれることはなく、ストレート形状や凸形状および多断面形状でもよい。当然に、ポケット軸方向X幅を決める保持器軸方向Xを向く側板に形成される形状についても本実施形態にとらわれることはなく、凸形状、凹形状および多断面形状としてもよい。

#### 【0026】

また、上記実施形態では、仕上げ加工を切削加工で行う場合で説明しているが、放電加工などの特殊加工であっても良い。この場合には、電極部の輪郭を成形後のポケット断面形状となるように設定すればよい。

また、加工部の軸（回転軸）は必ずしも保持器半径方向Zに一致させた状態で切削加工などの仕上げ加工を行う必要はなく、保持器半径方向Zから所定角度だけ傾けた状態に保持して保持器公転方向Yなどに平行移動して仕上げ加工を施して良い。

#### 【0 0 2 7】

ここで、仕上げ加工前のポケット用下穴の加工について規定していないが、ドリル加工などでも良く、また、例えば前工程で、鑄造による概略成形を行って下穴を設けても良い。上記仕上げ加工での加工代を大幅に低減し仕上げ加工時間の短縮を図ったり、四隅の逃げ部 1 c をあらかじめ例えば鑄造時に成形しておくことによって同様に仕上げ加工時間の短縮を図るなど、下穴を設ける工程及びその内容は、コスト等を考慮して決定すればよい。

#### 【0 0 2 8】

##### 【実施例】

##### 【実施例 1】

上記実施形態に基づく加工で保持器を作成した。

保持器は、NU 2 1 8 の円筒ころ軸受用ころ案内もみ抜き一体型保持器であり、保持器概略寸法は、外径  $\phi 138\text{ mm}$ 、内径  $\phi 116\text{ mm}$ 、幅  $30\text{ mm}$  で、ポケット部は転動体であるころの寸法（直径 =  $\phi 19\text{ mm}$ 、長さ =  $20\text{ mm}$ ）と同じ寸法に設定されている。

#### 【0 0 2 9】

そして、真直測定器により片側の側板（加工基準部）を基準にし、柱 2 の保持器軸方向 X に対する円周方向倒れ（保持器公転方向 Y への傾き）の精度を測定してみたところ、倒れの平均が  $0 \sim 10$  ミクロン程度と高精度で安定していることを確認した。

従来の分離型のもみ抜き保持器では、円周方向倒れは一般に約  $15 \sim 40$  ミクロン程度であり、本発明の加工によってポケットが成形された保持器では、従来

に比べて高精度の保持器となることが分かる。

〔実施例 2〕

次に、ポケット四隅の角アールについての実施例を説明する。

【0030】

なお、本実施例の保持器はNU330の円筒ころ軸受用ころ案内もみ抜き一体型保持器で、保持器概略寸法は、外径 $\phi 265\text{mm}$ 、内径 $\phi 230\text{mm}$ 、幅 $64\text{mm}$ で、ポケット部は転動体であるころの寸法（直径 $=\phi 45\text{mm}$ 、長さ $=45\text{mm}$ ）と同じ寸法に設計したものを例に示す。

上記実施形態と同様な加工法によって、ポケット四隅に逃げ部を設ける。ただし、第1工具7を使用して加工した。

【0031】

ここで、四隅の角アールの曲率 $r$ の大きさの大小によってこの部分に発生する応力は、応力集中率によって基準応力の最大3倍程度まで大きくなるとされている（図4参照）。

図5に、本構造を簡易的にモデル化した構造（保持器の1つのポケットにころ（転動体）から外力を受けたことを想定し、軸方向Xに対して対称と考えその片側を簡易的にモデル化した構造）とそのときの各部の寸法と角アールによる応力集中率 $\alpha$ についての一般的に言われている関係を示す（『応力集中』西田正孝著を参照した）。なお、図中、 $B$ は、ポケットについての保持器公転方向Yの幅の半分を、 $b$ は、柱2についての保持器公転方向Yの幅の半分を表す。

【0032】

これによると、角アールの曲率 $r$ の大きさが小さいと極端に応力集中率 $\alpha$ が増加することがわかる。

従来タイプの保持器におけるポケットの角アールでは、上述のように加工上どうしても曲率を大きく出来ず、通常、上記曲率は $r < 1\text{mm}$ とかなり小さく、特に小さいものでは、 $r = 0.3\text{mm}$ のものもある。

【0033】

これに対して、本実施例では、 $r = 2\text{mm}$ で加工でき単純に図5における $r/b$ の値が（ $b$ ＝一定の場合）、約7倍程度大きく出来る。結果的に応力集中率 $\alpha$ は

約半分（2.5 $\Rightarrow$ 1.3）程度に下げることが出来ることが分かる。従って、本発明を採用することで、応力集中の観点からも強度改善が期待できる。

またこのことは、さらに転動体の数を増すことが可能となり、結果的に、軸受の負荷容量増加にもつなげることが出来る。

#### 【0034】

なお、本実施例では、上記四隅の角アールを全て同じ寸法で加工しているが、本発明で使用する加工によれば、保持器外径側から内径側に向かって曲率  $r$  を連続的に変化させることも可能である。従って、必要に応じ、応力集中率  $\alpha$  に影響を与える柱2の幅  $b$  に対する曲率の比（ $r/b$ ）の値が最適になるように、上記曲率  $r$  を最適な値に設定してもよい。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明の保持器にあっては、一体型のもみ抜き保持器などであっても、ポケットの断面形状に制限が生じず、つまりポケット断面形状がストレート形状に限定されず任意の形状に設定可能になるという効果がある。しかもポケットの柱などの精度も高く安定した保持器を提供することができる。

#### 【0036】

また、ポケット断面形状に任意の曲率を持たせることができるので、ポケット内の転動体と保持器との接触応力を緩和したり潤滑条件も改善することも可能である。

特に、ころ軸受用の保持器にあっては、ポケットの四隅の角アールの曲率も任意に設定可能となることから、軸受使用時における応力集中を緩和させることも可能となる。

#### 【0037】

なお、本発明にあっては、ポケットの仕上げ加工と一緒に転動体のばれ止め用（引っ掛かり部）や各部のエッジ部加工を同時に施すことができるので、後工程におけるバリ除去作業等をなくすことも可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に基づく実施形態に係る円筒ころ軸受NU 2 1 8ころ案内一体型保持器の概略を示す図である。

【図 2】

本発明に基づく実施形態に係る加工部の輪郭形状などを説明する図である。

【図 3】

本発明に基づく実施形態に係る仕上げ加工を説明する保持器半径方向から見た図である。

【図 4】

本発明に基づく実施形態に係る四隅の逃げ加工形状の概要を示す図である。

【図 5】

本構造を簡易モデル化した構造とその時の各部の寸法と角アールによる応力集中率との一般的に言われている関係を示す図である。

【図 6】

従来の分割型のもみ抜き保持器の概略を示す図である。

【符号の説明】

- X 保持器軸方向
- Y 保持器公転方向
- Z 保持器半径方向
- r 逃げ部の曲率
- 1 ポケット
- 1 a 公転方向を向く面
- 1 b 軸方向を向く面
- 1 c 逃げ部
- 2 柱
- 3 側板
- 4 シャンク
- 5 フライス
- 6 輪郭形状

特平 1 1 - 1 2 3 0 1 5

7 第 1 工具

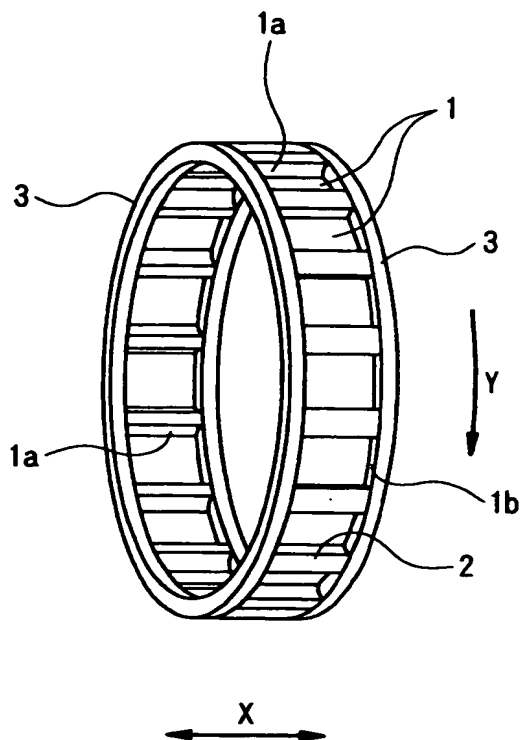
8 第 2 工具

8 a フライス

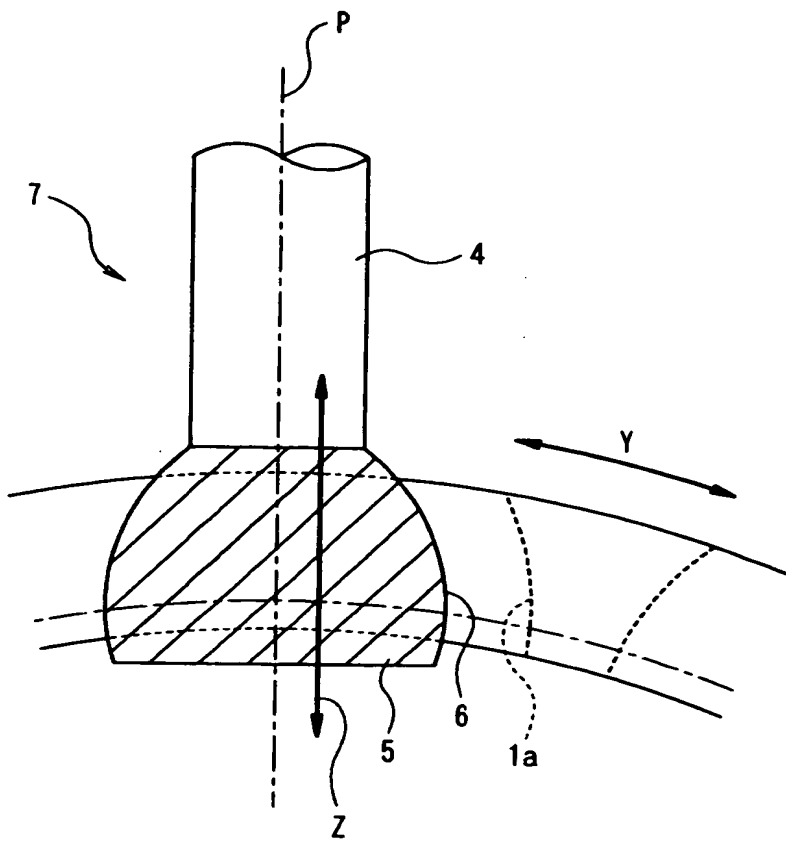


【書類名】 図面

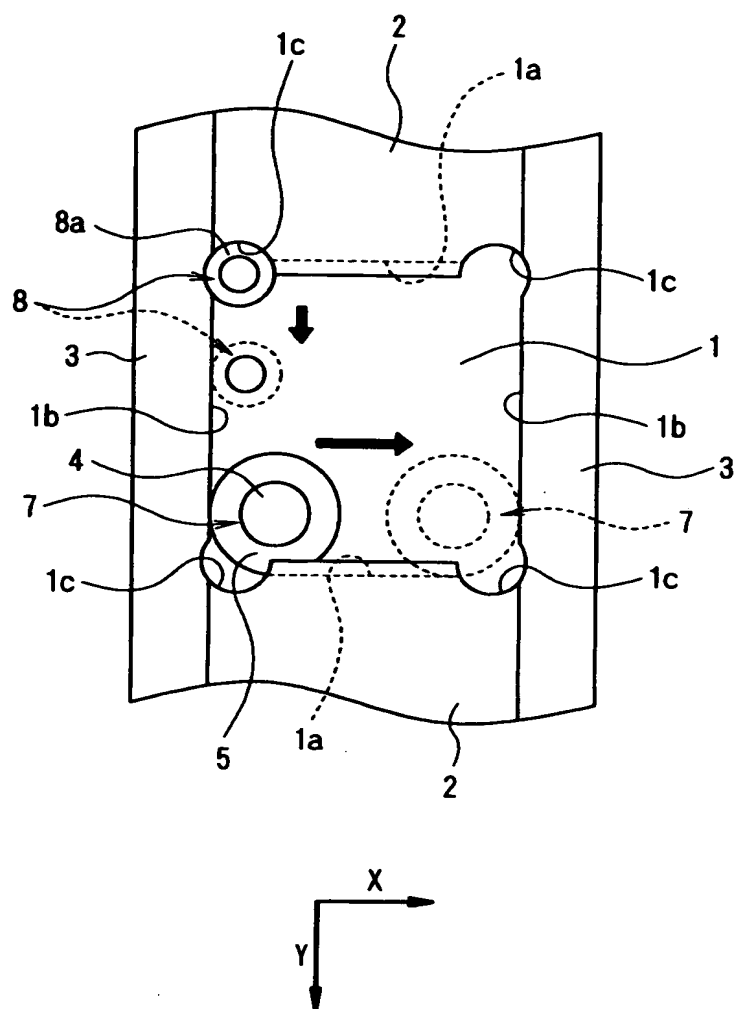
【図 1】



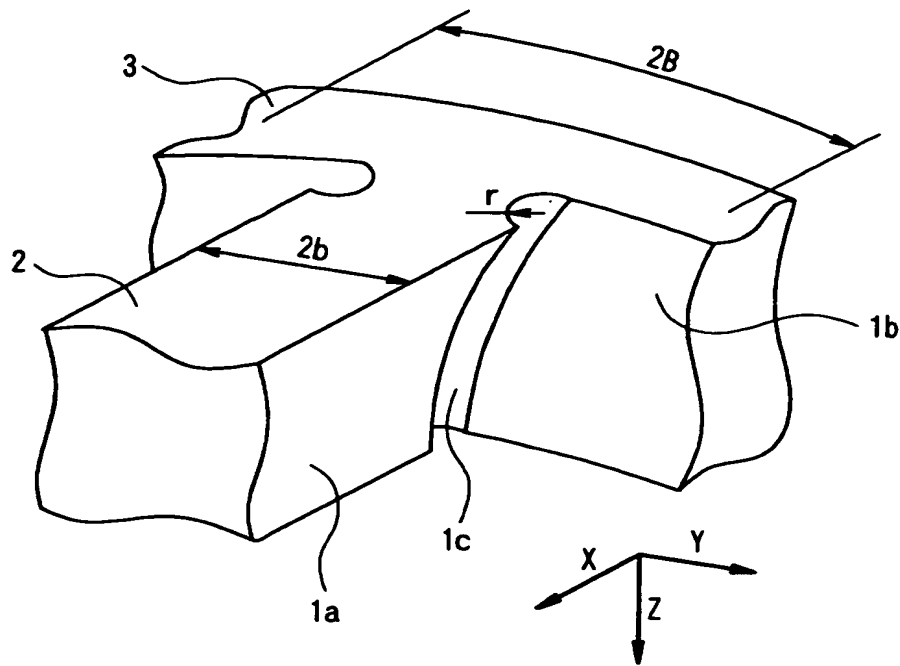
【図 2】



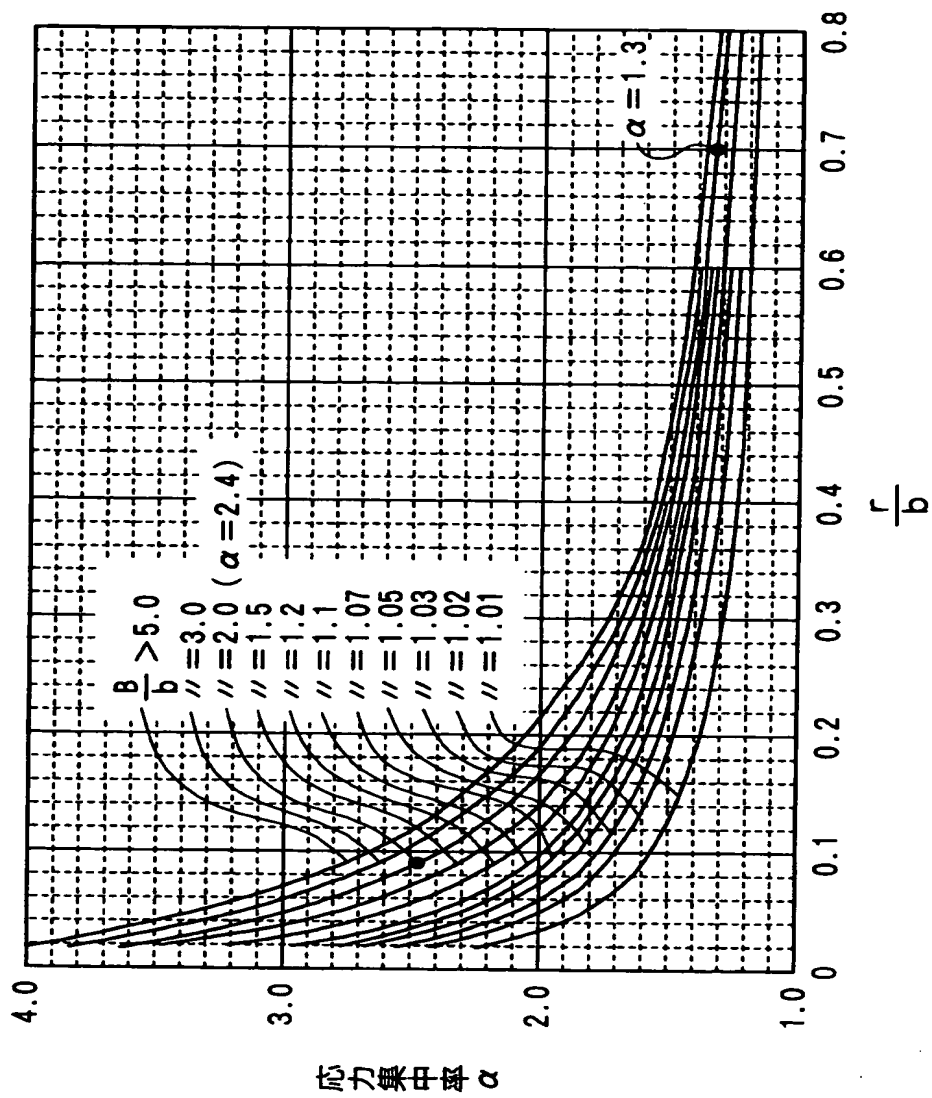
【図 3】



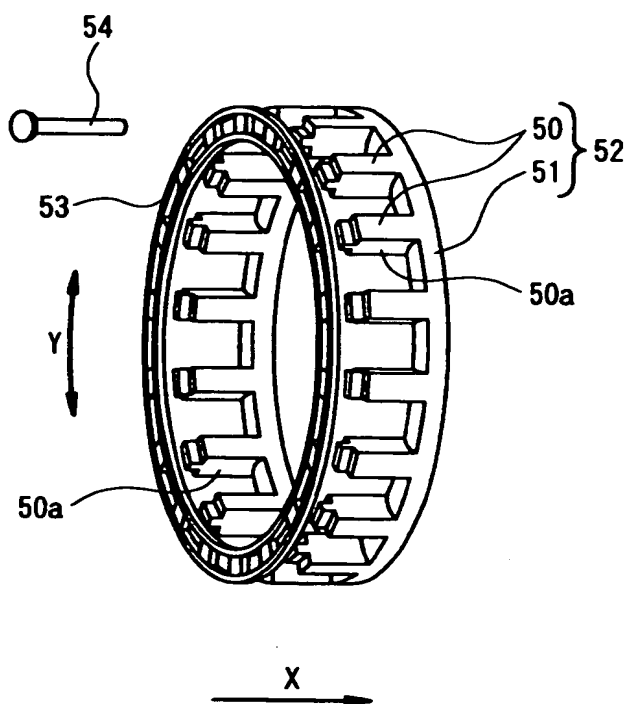
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】 ポケット加工精度が良く、且つ一体型の保持器に好適な転がり軸受用保持器を提供する。

【解決手段】 転動体が収容されるポケット 1 について仕上げ加工する際に、フライス 5, 8 a の輪郭形状が成形後の保持器半径方向 Z に沿ったポケット断面形状となっている工具 7, 8 を用意し、当該工具 7, 8 のフライス 5, 8 a を、予め設けたポケット用下穴に保持器半径方向から挿入して、保持器の公転方向 Y 及び軸方向 X に平行移動することで上記ポケットを成形する。

【選択図】                      図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
氏 名 日本精工株式会社